



KONGERIKET NORGE  
The Kingdom of Norway

00151000

REC'D	29 APR 2003
WIPO	PCT

No 03/0107

Bekreftelse på patentsøknad

nr

*Certification of patent application no*

2002 1557

Det bekreftes herved at vedheftede dokument er nøyaktig utskrift/kopi av ovennevnte søknad, som opprinnelig inngitt 2002.04.02

It is hereby certified that the annexed document is a true copy of the above-mentioned application, as originally filed on 2002.04.02

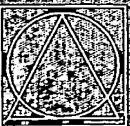
2003.04.08

Freddy Strømmen

Freddy Strømmen  
Seksjonsleder

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Line Reum  
Line Reum

 PATENTSTYRET®  
Sivilforvaltningens industrielle rettsvern

BEST AVAILABLE COPY

47 22492024

lc

PATENTSTYRET

02-04-02\*20021557

JFW

02.04.2002

E23244

Søker:

WelTec AS  
Bruhagen  
6530 Averøy

Oppfinner(e):

Arild Halvorsen  
Averøy

Oppfinnelsen angår anlegg for tilførsel av dekkgass til et område hvor det utføres en sveiseoperasjon, og spesielt en styringsløsning som besørger styring av dekkgasstilførsel i avhengighet av selve sveiseoperasjonen.

- 5 Til sveiseoperasjoner der selve sveiseområdet skal dekkes med en inert dekkgass er det vanlig å hente dekkgassen fra et forsyningsanlegg der gassen foreligger med et forholdsvis høyt trykk. Det er derfor vanlig å innsette en trykkreduksjonsventil i tilførselslinjen i rimelig nærhet av det stedet der selve sveiseapparatet befinner seg, samt å regulere strømningsraten ved hjelp av en strømningsventil som vanligvis anbringes på forsyningslinjen umiddelbart etter reduksjonsventilen. Ved anvendelse av et trådsveiseapparat vil dessuten sveiseapparatet være utstyrt med en enkel av/på gasstilførselsventil som åpner for dekkgasstrømmen ut til sveisepistolen idet en operatør starter en sveiseoperasjon og stenger for dekkgasstrømmen ut til sveisepistolen idet operatøren avslutter en sveiseoperasjon. Innstilling av strømningsraten gjøres vanligvis 10 ved manuell innstilling av strømningsventilen, og vil være avhengig av flere faktorer som er knyttet til det sveisearbeidet som skal utføres. Slike faktorer kan for eksempel være sveisetrådens karater, sveisepistolmunstykkets geometri og/eller den sveisestrøm som operatøren vil benytte. For å oppnå en bestemt kvalitet på et utført sveisearbeid er det av stor viktighet at operatøren foretar korrekt instilling av trykkreduksjonsventilen, 15 men enda viktigere er innstillingen av strømningsventilen. Et typisk anlegg som for tiden benyttes er vist i figur 1 i de vedfølgende tegninger.
- 20

Som man vil se av figur 1, vil typisk en første lengde av forsyningslinjen befinne seg mellom gassreservoaret (eller gassleveringsanlegget) og det sted der reduksjonsventil og 25 strømningsventil befinner seg, en andre (i denne sammenheng betydelig) lengde av forsyningslinjen vil befinner seg mellom det sted der reduksjonsventil og strømningsventil er plassert og plasseringsstedet for gasstilførselsventilen (som typisk inngår i selve sveiseapparatets hovedenhet), mens en tredje lengde av forsyningslinjen vil befinner seg mellom gasstilførselsventilen og selve sveisepistolmunstykket der 30 gassen får fritt utløp for å flyte ut over sveisestedet. Av dette følger at både før en sveiseoperasjon startes og etter at en sveiseoperasjon avsluttes vil det opparbeides et "overtrykk" i den andre lengden av tilførselslinjen, hvilket "overtrykk" tilsvarer trykket som er innstilt i reduksjonsventilen. Når en sveiseoperasjon igangsettes og 35 gasstilførselsventilen åpner, vil dette "overtrykket" føre til en umiddelbar og kraftig gassutstrømning som etter at "overtrykket" er utløst så vil anta en strømningsrate som er bestemt av strømningsventilens innstilling. Når operatøren må utføre sitt sveisearbeid som mange sveiseoperasjoner av kortere varighet, medfører dette staide "utblåsninger"

som både medfører en betydelig økning av gassforbruks, samt utilsiktete strømningsforhold ved sveisepistolmunsstykkets gassutløp.

Et ytterligere forhold som er av betydning for kvaliteten av et sveisearbeide er at strømningsraten er korrekt innstilt i forhold til andre sveiseparametre, som nevnt over. Under sin utførelse av en sveiseoperasjon vil en sveiseoperatør typisk løpende foreta regulering av innstillingen som påvirker sveisetrådens matningshastighet og/eller sveisestrømverdien. Ved endringer av disse parametene bør det foretas tilsvarende endringer i dekkgasstrømningsraten. I praksis blir endringer i dekkgasstrømningsraten sjeldent gjort, til dels på grunn av at manøverorganer for regulering av sveisetrådens matningshastighet og/eller sveisestrømverdien typisk befinner seg på sveiseapparatets hoveddel i nærheten av sveisestedet som ved større anlegg ofte befinner seg et stykke fra strømningsventilens plasseringssted, og til dels fordi dette medfører en ytterligere arbeidopersjon for operatøren. Operatøren kan da av beleilighetsmessige grunner ikke innstille en strømningsrate som i alle tilfelle er stor nok til å dekke alle behov, hvilket i sin tur kan medføre anvendelse av en unødvendig høy strømningsrate og med dette et "overforbruk" av kostbar dekkgass.

Patentpublikasjonene DE 3544280, EP 2860974, US 3811027, US4278864, US 5017757 og US 5772102 befatter seg alle med teknikk som er relatert til elektrisk sveising, og i varierende grad med dekkgassproblematikk. Imidlertid kan man ikke se at noen av disse publikasjoner hverken angir de trekk som kjennetegner foreliggende oppfinnelse, eller adresserer de ovennevnte forhold med en løsning som tilsvarer noen av foreliggende oppfinnelsens løsninger.

Med utgangspunkt i de innledningsvis nevnte forhold foreligger det et behov for en løsning som vil kunne regulere, uten operatørens medvirkning, dekkgassens strømningsrate løpende under utførelsen av et sveisearbeid, samt å kunne styre dekkgassens strømningsrate slik at det samlede gassforbruks blir redusert.

Oppfinnelsen har således til hensikt å tilveiebringe løsninger hvorved det oppnås forbedringer i styringen av dekkgassstiffoelen hos et sveiseapparat.

Oppfinnelsen tilveiebringer et styringssystem for styring av dekkgassforsyning til et trådsveiseapparat, hvilket trådsveiseapparat har en trådmatningsanordning (106) med en matningssignalutgang som er angivende for en trådmatningshastighet (U), hvilket trådsveiseapparat er tilknyttet et gassresevoar (101) via en gassforsyningsslippe (210,

202), i hvilken forsyningsslinje det etter valg kan være anordnet en trykkregulator (102) og et manometer (103) som er kjennetegnet ved at styringssystemet innbefatter, en styrbar gasstrømningsventil (110) med et ventilinnløp, et ventilutløp og en ventilstyringssignalinngang, en gasstrømningssensor (111) med et gassinnløp, et 5 gassutløp og en sensorsignalutgang, og en programmerbar styringskrets (112) med en første og en andre inngang og en første utgang, hvor gassreservoaret har en innløpsforbindelse (201, 202) til ventilinnløpet, ventilutløpet har en ventilutløpsforbindelse (207) gassinnløpet, gassutløpet har en gassutløpsforbindelse (208) til et dekkgassutløp, matningssignalutgangen har en matningssignalforbindelse 10 (203) til den første inngangen, sensorsignalutgangen har en sensorsignalforbindelse (205) til den andre inngangen, styringssignalutgangen har en styringssignalforbindelse (206) til ventilstyringssignalinngangen, og den programmerbare styringskretsen innbefatter en prosessor som i samsvar med et minst ett program i et første minne i styringskretsen på basis av signaler mottatt på de første og andre inngangene 15 tilveiebringer på den første utgangen et ventilstyringssignal (Q), hvilket ventilstyringssignal har et dynamisk verdiområde avgrenset ved en forhåndsbestemt minsteverdi (Qmin) og en forhåndsbestemt størsteverdi (Qmax).

I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes et styringssystem som angitt over, og som 20 er kjennetegnet ved at den programmerbare styringskretsen har en tredje inngang, hvilken tredje inngang utgjør en kommunikasjonsport for overføring av det minst ene programmet fra en programmeringsanordning (113), via en kommunikasjonsforbindelse (204), til minnet.

I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes et styringssystem som angitt over, og som 25 er kjennetegnet ved at programmet innbefatter minst en instruksjon til prosessoren som instruerer prosessoren til å utgi ventilstyringssignalet som et signal som er proporsjonalt med et signal som representerer forskjellen mellom signalet på den første inngangen og signalet på den andre inngangen.

I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes et styringssystem som angitt over, og som 30 er kjennetegnet ved at programmet innbefatter minst en instruksjon til prosessoren som instruerer prosessoren til å utgi ventilstyringssignalet som et signal som er proporsjonalt med et signal som representerer forskjellen mellom signalet på den første inngangen og signalet på den andre inngangen, proporsjonalt med et signal som representerer et 35 tidsintegral av forskjellen mellom signalet på den første inngangen og signalet på den

andre inngangen, og proposjonalt med et signal som representerer en tidsderivert av forskjellen mellom signalet på den første inngangen og signalet på den andre inngangen.

I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes et styringssystem som angitt over, og som er kjennetegnet ved at programmet innbefatter minst en instruksjon til prosessoren som instruerer prosessoren, fra det tidspunkt da signalet på den første inngangen overstiger en første terskelverdi ( $U_{th1}$ ) og i et deretter umiddelbart følgende første forhåndsbestem tidsrom, til å utgi på den første utgangen utelukkende et signal som er konstant og med en verdi som i hovedsak tilsvarer minsteverdien ( $Q_{min}$ ).

I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes et styringssystem som angitt over, og som er kjennetegnet ved at styringskretsen innbefatter et andre minne anordnet til fortløpende å registrere signalverdien på den første utgangen, og at programmet innbefatter minst en instruksjon til prosessoren som instruerer prosessoren, fra det tidspunkt da signalet på den første inngangen underskridet en andre terskelverdi ( $U_{th2}$ ) og i et deretter umiddelbart følgende andre forhåndsbestem tidsrom, til å utgi på den første utgangen utelukkende et signal som er konstant og med en verdi som i hovedsak tilsvarer signalverdien på tidspunktet, eller umiddelbart før tidspunktet, da signalet på den første inngangen underskred den andre terskelverdien.

I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes et styringssystem som angitt over, og som er kjennetegnet ved at den første terskelverdien ( $U_{th1}$ ) er lik den andre terskelverdi ( $U_{th2}$ ).

I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes et styringssystem som angitt over, og som er kjennetegnet ved at styringskretsen innbefatter et styringsparameterregister for lagring av minst en av minsteverdien ( $Q_{min}$ ), størsteverdien ( $Q_{max}$ ), den første terskelverdien ( $U_{th1}$ ), den andre teskelverdien ( $U_{th2}$ ), en trådmatningshastighetsminsteterskel ( $U_{min}$ ) og en trådmatningshastighetsstørsteterskel ( $U_{max}$ ).

at programmet innbefatter minst en instruksjon til prosessoren som instruerer prosessoren til å fastlegge proposjonaliteten slik styringskretsen på den første utgangen utgir minsteverdien ( $Q_{min}$ ) når trådmatningshastigheten ( $U$ ) tilsvarer trådmatningshastighetsminsteterskelen ( $U_{min}$ ) og størsteverdien ( $Q_{min}$ ) når trådmatningshastigheten ( $U$ ) tilsvarer trådmatningshastighetsstørsteterskelen ( $U_{max}$ ), og at programmet innbefatter minst en instruksjon til prosessoren som instruerer prosessoren til på den første utgangen å utgi minsteverdien ( $Q_{min}$ ) når

trådmatningshastigheten (U) er under trådmatningshastighetsminsteterskelen (Umin) og størsteverdien (Qmin) når trådmatningshastigheten (U) er over trådmatningshastighetsstørsteterskelen (Umax)

- 5 I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes et styringssystem som angitt over, og som er kjennetegnet ved at den programmerbare styringskretsen har en andre utgang, hvilken andre utgang utgir et varslingssignal når den første utgangen utgir minsteverdien (Qmin) eller når trådmatningshastigheten (U) tilsvarer eller er lavere enn trådmatningshastighetsminsteterskelen (Umin).

10

I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes et styringssystem som angitt over, og som er kjennetegnet ved at den programmerbare styringskretsen har en andre utgang, hvilken andre utgang utgir et varslingssignal når den første utgangen utgir størsteverdien (Qmax) eller når trådmatningshastigheten (U) tilsvarer eller er høyere enn

15 trådmatningshastighetsstørsteterskelen (Umax).

I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes et styringssystem som angitt over, og som er kjennetegnet ved at kommunikasjonsporten videre er anordnet for overføring av styringsparametere fra programmeringsanordningen (113), via  
20 kommunikasjonsforbindelsen (204), til den programmerbare styringskretsen minnet.

I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes et styringssystem som angitt over, og som er kjennetegnet ved at kommunikasjonsporten videre er anordnet for overføring mellom programmeringsariordningen og den programmerbare styringskretsen av data lagret i,  
25 eller for lagring i, parameterregisteret og av data som representerer minst en av et ventilstyringssignal (Q), en trådmatningshastighet (U), og et varslingssignal.

I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes et styringssystem som angitt over, og som er kjennetegnet ved at programmeringsanordningen innbefatter et brukergrensesnitt for  
30 innmating av styringsparametere og for visning av data overført til og fra den programmerbare styringskretsen.

I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes et styringssystem som angitt over, og som er kjennetegnet ved at programmeringsanordningen er en personlig datamaskin (PC).

35

Oppfinnelsen tilveiebringer en fremgangsmåte for styring av dekkgassforsyning til et trådsveisapparat tilknyttet et gassresevoar (101) via en gassforsyningsslolle (210, 202), i

hvilken forsyningslinje det etter valg kan være anordnet en trykkregulator (102) og et manometer (103), hvilket trådsveisapparat innbefatter en trådmatningsanordning (106) med en matningssignalutgang som er angivende for en trådmatningshastighet (U), en styrbar gasstrømningsventil (110) med et ventilinnløp, et ventilutløp og en 5 ventilstyringssignalinngang, en gasstrømningssensor (111) med et gassinnløp, et gassutløp og en sensorsignalutgang, og en programmerbar stryringskrets (112) med en første og en andre inngang og en første utgang, hvor gassreservoaret har en innløpsforbindelse (201, 202) til ventilinnløpet, ventilutløpet har en ventilutløpsforbindelse (207) gassinnløpet, gassutløpet har en gassutløpsforbindelse 10 (208) til et dekkgassutløp, matningssignalutgangen har en matningssignalforbindelse (203) til den første inngangen, sensorsignalutgangen har en sensorsignalforbindelse (205) til den andre inngangen, styringssignalutgangen har en styringssignalforbindelse (206) til ventilstyringssignalinngangen, og den programmerbare stryringskretsen innbefatter en prosessor som i samsvar med et minst ett program i et første minne i 15 styringskretsen på basis av signaler mottatt på de første og andre inngangene tilveiebringer på den første utgangen et ventilstyringssignal (Q), hvilket ventilstyringssignal har et dynamisk verdiområde avgrenset ved en forhåndsbestemt minsteverdi (Qmin) og en forhåndsbestemt størsteverdi (Qmax) som er kjennetegnet ved å utgi ventilstyringssignalet som et signal som er proposjonalt med et signal som 20 representerer forskjellen mellom signalet på den første inngangen og signalet på den andre inngangen.

Oppfinnelsen tilveiebringer en fremgangsmåte for styring av dekkgassforsyning til et trådsveisapparat tilknyttet et gassresevoar (101) via en gassforsyningslinje (210, 202), i 25 hvilken forsyningslinje det etter valg kan være anordnet en trykkregulator (102) og et manometer (103), hvilket trådsveisapparat innbefatter en trådmatningsanordning (106) med en matningssignalutgang som er angivende for en trådmatningshastighet (U), en styrbar gasstrømningsventil (110) med et ventilinnløp, et ventilutløp og en ventilstyringssignalinngang, en gasstrømningssensor (111) med et gassinnløp, et 30 gassutløp og en sensorsignalutgang, og en programmerbar stryringskrets (112) med en første og en andre inngang og en første utgang, hvor gassreservoaret har en innløpsforbindelse (201, 202) til ventilinnløpet, ventilutløpet har en ventilutløpsforbindelse (207) gassinnløpet, gassutløpet har en gassutløpsforbindelse (208) til et dekkgassutløp, matningssignalutgangen har en matningssignalforbindelse 35 (203) til den første inngangen, sensorsignalutgangen har en sensorsignalforbindelse (205) til den andre inngangen, styringssignalutgangen har en styringssignalforbindelse (206) til ventilstyringssignalinngangen, og den programmerbare stryringskretsen

innbefatter en prosessor som i samsvar med et minst ett program i et første minne i styringskretsen på basis av signaler mottatt på de første og andre inngangene tilveiebringer på den første utgangen et ventilstyringssignal (Q), hvilket ventilstyringssignal har et dynamisk verdiområde avgrenset ved en forhåndsbestemt minsteverdi (Qmin) og en forhåndsbestemt størsteverdi (Qmax) som er kjennetegnet ved å utgi ventilstyringssignalet som et signal som er proposjonalt med et signal som representerer forskjellen mellom signalet på den første inngangen og signalet på den andre inngangen, proposjonalt med et signal som representerer et tidsintegral av forskjellen mellom signalet på den første inngangen og signalet på den andre inngangen, 10 og proposjonalt med et signal som representerer en tidsderivert av forskjellen mellom signalet på den første inngangen og signalet på den andre inngangen.

I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes en fremgangsmåte som angitt over, og som er kjennetegnet ved å utgi på den første utgangen fra det tidspunkt da signalet på den første inngangen overstiger en første terskelverdi (Uth1) og i et deretter umiddelbart følgende første forhåndsbestemt tidsrom, utelukkende et signal som er konstant og med en verdi som i hovedsak tilsvarer minsteverdien (Qmin).

I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes en fremgangsmåte som angitt over, og som er kjennetegnet ved å utgi på den første utgangen fra det tidspunkt da signalet på den første inngangen underskriver en andre terskelverdi (Uth2) og i et deretter umiddelbart følgende andre forhåndsbestemt tidsrom, utelukkende et signal som er konstant og med en verdi som i hovedsak tilsvarer signalverdien på tidspunktet, eller umiddelbart før tidspunktet, da signalet på den første inngangen underskred den andre terskelverdien.

25 I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes en fremgangsmåte som angitt over, og som er kjennetegnet ved at den første terskelverdien (Uth1) er lik den andre terskelverdi (Uth2).

30 I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes en fremgangsmåte som angitt over, og som er kjennetegnet ved å lagre i et styringsparameterregister i styringskretsen minst en av minsteverdien (Qmin), størsteverdien (Qmax), den første terskelverdien (Uth1), den andre teskelverdien (Uth2), en trådmatningshastighetsminsteterskel (Umin) og en trådmatningshastighetsstørsteterskel (Umax), å fastlegge proposjonaliteten slik at styringskretsen på den første utgangen utgir minsteverdien (Qmin) når trådmatningshastigheten (U) tilsvarer trådmatningshastighetsminsteterskelen (Umin) og størsteverdien (Qmax) når trådmatningshastigheten (U) tilsvarer

trådmatningshastighetsstørsteterskelen ( $U_{max}$ ), og å utgi på den første utgangen minsteverdien ( $Q_{min}$ ) når trådmatningshastigheten ( $U$ ) er under trådmatningshastighetsminsteterskelen ( $U_{min}$ ) og størsteverdien ( $Q_{max}$ ) når trådmatningshastigheten ( $U$ ) er over trådmatningshastighetsstørsteterskelen ( $U_{max}$ ).

- 5 I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes en fremgangsmåte som angitt over, og som er kjennetegnet ved å utgi på en andre utgang hos den programmerbare styringskretsen, et varslingssignal når den første utgangen utgir minsteverdien ( $Q_{min}$ ) eller når trådmatningshastigheten ( $U$ ) er tilsvarer eller er lavere enn
- 10 trådmatningshastighetsminsteterskelen ( $U_{min}$ ), eller et varslingssignal når den første utgangen utgir størsteverdien ( $Q_{max}$ ) eller når trådmatningshastigheten ( $U$ ) tilsvarer eller er høyere enn trådmatningshastighetsstørsteterskelen ( $U_{max}$ ).
- I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes en fremgangsmåte som angitt over, og som 15 er kjennetegnet ved å overføre styringsparametere fra en programmeringsanordning (113), via en kommunikasjonsforbindelse (204), til den programmerbare styringskretsen.
- I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes en fremgangsmåte som angitt over, og som 20 er kjennetegnet ved å overføre mellom en programmeringsanordning (113) og den programmerbare styringskretsen, via en kommunikasjonsforbindelse (204), data lagret, eller for lagring, i parameterregisteret, og data som representerer minst en av et ventilstyringssignal ( $Q$ ), en trådmatningshastighet ( $U$ ), og et varslingssignal.
- 25 I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes en fremgangsmåte som angitt over, og som er kjennetegnet ved å innmate styringsparametere, og å vise av data overført til og fra den programmerbare styringskretsen, ved hjelp av et brukergrensesnitt hos programmeringsanordningen.
- 30 I en utførelse av oppfinnelsen tilveiebringes en fremgangsmåte som angitt over, og som er kjennetegnet ved at programmeringsanordningen er en personlig datamaskin (PC).

Oppfinnelsen tilveiebringer videre et sveiseapparat, som er kjennetegnet ved at det innbefatter et styringssystem i henhold til oppfinnelsens styringssystemer og utførerleser 35 av disse, som angitt over.

I det følgende vil oppfinnelsen bli nærmere forklart ved hjelp av de vedfølgende tegningene, hvor:

- Fig. 1 er en blokktegning som illustrerer skjematiske et typisk kjent dekkgassleveringssystem,
- s fig. 2 er en blokktegning som illustrerer skjematiske en første utførselse av et dekkgassleveringssystem som omfatter foreliggende oppfinnelse,
- fig. 3 er en blokktegning som illustrerer skjematiske en andre utførelse av et dekkgassleveringssystem som omfatter foreliggende oppfinnelse,
- fig. 4 er et kurvediagram som illustrerer et tidsforløpseksempel for styringssignal og
- 10 dekkgasstrømningsrate i et dekkgassleveringssystem som omfatter foreliggende oppfinnelse,
- fig. 5 er en skissemessig avbildning av en mulig utførelse av regulatorenhet i henhold til den andre utførelsen som vist i figur 3, for innebygging i et trådsveisapparats hovedenhet til styring av dekkgasstrømningsrate i et dekkgassleveringssystem som
- 15 omfatter foreliggende oppfinnelse,
- fig. 6 er en avbildning av et brukergrensesnitt ved anvendelse av en personlig datamaskin for å innstille forskjellige styringsparametere til en mulig utførelse av en prosessorutstyrt regulatorenhet til styring av dekkgasstrømningsrate i et dekkgassleveringssystem som omfatter foreliggende oppfinnelse, og
- 20 fig. 7 er et kretskjema for den elektroniske del av en mulig utførelse av en prosessorutstyrt regulatorenhet til styring av dekkgasstrømningsrate i et dekkgassleveringssystem som omfatter foreliggende oppfinnelse.

En typisk kjent løsning for et dekkgassleveringssystem i et lysbuesveisapparat med automatisk trådmatning er vist i figur 1. Systemet kan være dannet av et gassreservoar 101, en reservoarlinje 201, en trykkregulator 102 som senker trykket til et trykk som er egnet for videre distribusjon av gassen, en distribusjonslinje 202 med et manometer 103, en manuelt innstillbar strømingsreguleringsventil 104 til bestemmelse av strømningsraten, en tilførselslinje 207 som fører dekkgassen frem til innløpet på en

25 gasstilførselsventil 105 i sveiseapparatets hovedenhet, som er angitt ved stiplet linje, og en fremføringslinje 208 som fører dekkgassen fra utløpet på gasstilførselsventilen 105 og frem til sevisepistolens munnstykke der dekkgassen får fritt utløp til sveisestedet. Gasstilførselsventilen 105 er typisk en solenoideventil med en åpen stilling og en lukket stilling, som er styrt av et elektrisk signal, hvilket signal også starter henholdsvis stanser

30 motoren som mater frem sveisetråden, og/eller slår på henholdsvis slår av sveisestrømmen. Denne avhengigheten er angitt ved forbindelsen 203 fra trådmatemotoren 106 til gasstilførselsventilen 105. Av illustrasjonen i figur 1 ser man at

ved lukket gasstilførselsventil 105 vil det strømme gass fra ledningen 202 til ledningen 207 inntil trykket er likt i de to ledningene. Ved åpning av gasstilførselsventilen 105 vil akkumulert gass i ledningen 207 strømme ut i et kraftig støt inntil trykkforskjellen mellom de to ledningene er tilstrekkelig til at strømningsventilen 104 vil besørge en 5 jevn gasstrøm.

En første utførelse av et dekkgassleveringssystem i henhold til oppfinnelsen er vist blokkskjematiske i figur 2. Den del av gasstilførselssystemet som ikke er assosiert med sveiseapparatet utgjøres av reservoaret 101, reservoarlinjen 201, trykkregulatoren 102, 10 og distribusjonslinjen 202 med manometeret 103, mens den del av systemet som er assosiert med sveiseapparatet utgjøres av en styrbar strømningsreguleringsventil 110, en styringsenhet 112 som har en styringsforbindelse 206 til strømningsreguleringsventilen 110 og forbindelser til trådmaningsmotoren eller dennes styringskrets, og/eller til en sveisestrømstyringskrets. Styringenheten 112 er dessuten anordnet med en 15 inngangsforbindelse 204 for tilknytning til en innstillingsanordning 113 til innstilling av forskjellige styringsparametre. Styringenheten 112 reagerer på et varierende inngangssignal på inngangsforbindelsen 204 med å utgi et utgangssignal på styringsforbindelsen 206 som varierer som en funksjon av inngangssignalet. I sin enkleste form varierer utgangssignalet direkte proporsjonalt med inngangssignalet, 20 hvilket gir som resultat at gasstrømningsraten i linjen 208 vil variere direkte proporsjonalt med inngangssignalet, dog innefor de grenser som er oppnåelige gitt av de forskjellige linjenes og ventilenes største og minste kapasiteter, samt trykkregulatorens 102 innstilling. Proporsjonalitetsforholdet kan være innstilt ved hjelp av innstillingsanordningen 113, som for en mikroprosessorbaseret styringenhet 112 typisk vil 25 være en dataterminal, en personlig datamaskin eller en tilsvarende innretning.  
Løsningen som er vist i figur 2 fordrer en forholdsvis god repetarebarhet i forholdet mellom utgangssignalet på styringsforbindelsen 206 og den gasstrømningsraten som faktisk oppnås på fremføringslinjen 208, som blandt annet vil være avhengig av innstillingen til trykkregulatoren 102. Imidlertid vil en slik løsning, spesielt dersom den 30 dannes av lavkostkomponenter, ha behov for relativt hyppig kalibrering og kontroll.

Det har vist seg i praksis at enkelte styrbare strømningsreguleringsventiler over tid gir store variasjoner i strømningsraten, hovedsakelig som følge av trykkvariasjoner, temperatur og slitasje.

35

Med henvisning til den blokkskjematiske frenstillingen i figur 3, vil det nå bli beskrevet en andre utførelse av et dekkgassleveringssystem i henhold til oppfinnelsen, som gir en

- bedre ytelse med hensyn til repeterbarhet og nøyaktighet i strømningsraten i fremføringslinjen 208. Løsningen omfatter i store trekk den same løsning som er beskrevet over med henvisning til figur 2, men omfatter i tillegg en strømningsføler 11 som er innskitt i gassforsyningsslinjen mellom den styrbare
- 5 strømningsreguleringsventilen 110 og fremføringslinjen 208. Strømningsføleren 111 har en signalutgang som utgir et signal som er angivende for den gasstrøm som til enhver tid flyter gjennom strømningsføleren 111. Strømningsfølerens 111 signalutgang er koblet gjennom forbindelsen 205 til en tilsvarende signalinngang på styringenheten 112, slik at det dannes en reguleringsløyfe videre over forbindelsen 206, den styrbare
- 10 strømningsventilen 110 og forbindelsen 207 til strømningsføleren 111. Det forutsettes at strømningsføleren 111 har en tilstrekkelig nøyaktighet og repeterbarhet. I en enkel utførelse av styringenheten 112 i denne konstellasjonen utgi et styringssignal på forbindelsen 206 som utgjøres av et signal som er proporsjonalt med inngangssignalet på forbindelsen 203 med tillegg av et korreksjonssignal som er fremkommer av differansen
- 15 mellom et første signal avledet av signalet på forbindelsen 203 og et andre signal avledet av signalet på forbindelsen 205. Korreksjonssignalet kan imidlertid også frembringes ved hjelp av en PID (Proposjonal, Integrerende og Divergerende) regulator i styringenheten 112 for å oppnå hurtig respons, god stabilitet og høy følgenøyaktighet. Slik sikres at den faktiske gasstrømmen i linjen 208 til enhver tid uten betydelige avvik
- 20 følger et forutbestemt proposjonalitetsforhold til inngangssignalet på forbindelsen 203. Denne løsningen eliminerer også behovet for hyppig kontroll og kalibrering.

- Ved de to utførelsene som er beskrevet over med henvisning til figurene 2 og 3 kan inngangssignalet på forbindelsen 203 representeren varierende signal som er
- 25 representativt for den til enhver tid faktiske trådmatningshastigheten og/eller sveisestrømmen. I praksis kan et sveiseapparats hovedenhet omfatte en elektrisk liksestrømsmotor som besørger trådmatningen, og spenningen som tilføres motoren vil derfor være representativ for trådmatningshastigheten og vil kunne benyttes direkte som inngangssignalet på forbindelsen 203 til styringenheten 112. I typiske elektriske
- 30 sveiseapparater vil det være avhengighet mellom trådmatningshastighet og sveisestrøm, og det er for slike apparater ikke vesentlig for oppfinnelsen om operatørens justeringer av apparatet under utførelse av et sveisearbeid gjøres på trådmatningshastigheten eller på sveisestrømmen.
- 35 Med henvisning til kurvediagrammet i figur 4 beskrives nå ved hjelp av et eksempel et gasstrømforløp i et dekkgassforsyningssystem i henhold til oppfinnelsen, ved utførelse av et sveisearbeid der operatøren foretar justeringer av trådmatningshastigheten (eller

sveisestrømmen) under utførelsen av en sveiseoperasjon. U angir en likespenning, illustrert med stiplet linje, som tilføres en trådmatningsmotor og som bestemmer trådmatningshastigheten, mens Q angir gasstrømmen, illustret med heltrukken linje, som flyter i fremføringslinjen til sveisepistolmunnstykket. Ved tidspunktet 301 trykker operatøren inn avtrekkerkontakten på sveisepistolen, som medfører at spenning tilføres trådmatningsmotoren. Motorens spenning, og hastighet, stiger raskt, og passerer ved tidspunktet 302 en første terskel  $U_{th}$  ved hvilken styringenheten 112 aktiveres. Ved aktivering av styringenheten 112 utgir denne et konstant styringssignal som gir en konstant minstestrømningsrat i et tidsrom  $T_1$ . Ved tidspunktet 303, som er ved utløp av tidsrommet  $T_1$ , utgir styringenheten 112 et styringssignal til strømningsreguleringsventilen 110 som besørger en gasstrøm som varierer proporsjonalt med styringssignalet, altså proporsjonalt med motorspenningen, og således også proporsjonalt med trådmatningshastigheten. Operatøren har imidlertid innstilt en maksimalstrømningsrate  $Q_{max}$  som skal være sammenfallende med en maksimalspenning  $U_{max}$ , samt en minstestrømningsrate  $Q_{min}$  som skal være sammenfallende med en minstespennning  $U_{min}$ . Ettersom operatøren justerer trådmatningshastigheten under sveiseoperasjonen overstiger motorspenningen U ved tidspunktet 304 maksimalspenningen  $U_{max}$ , og gassens strømningsrate Q holdes derfor konstant ved  $Q_{max}$  frem til tidspunktet 305 der motorspenningen igjen har blitt justert til en verdi som ligger under  $U_{max}$ . Fra tidspunktet 305 varierer igjen gassens strømningsrate Q proporsjonalt med matningshastigheten (representert ved U), slik den innstilles av operatøren, inntil operatøren ved tidspunktet 306 slipper avtrekkeren på sveisepistolen med den følge at motorspenningen U faller hurtig og ved tidspunktet 307 faller under terskelspenningen  $U_{th}$ . Styringenheten 112 registrerer at spennigen U faller under terskelen  $U_{th}$ , og vil ved tidspunktet 307, avhengig av styringenhetens 112 parameterinnstillinger, enten besørge avstengning av gasstrømmen umiddelbart med deaktivering av styringenheten 112, eller ved hjelp av et minne i styringenheten 112 opprettholde gasstrømmen med strømningsrate Q som tilsvarer raten som var aktuell ved tidspunktet 306 et tidsrom  $T_2$  frem til tidspunktet 308, hvoretter styringenheten 112 deaktivieres.

Med henvisning til figur 6, sett i sammenheng med figur 5, er det vist et eksempel på et brukergrensesnitt ved en innstillingsanordning utført ved en personlig datamaskin. Man vil, med henvisning til forklaringen til figur 5 over, kjenne igjen innstillingsmulighetene for maksimalspenningen  $U_{max}$ , minstespenningen  $U_{min}$ , terskelspenningen  $U_{th}$ , maksimalstrømningsraten  $Q_{max}$ , minstestrømningsraten  $Q_{min}$ , "startpuls"-tidsrommet  $T_1$  og "stoppuls"-tidsrommet  $T_2$ . Ved å sammenholde figurene 5 og 6, ser man at for

det viste eksempelet i figur 4 er proposjonalitetsforholdet mellom inngangssignalet (trådmatningshastigheten) på forbindelsen 203 og styringssignalet (strømningsraten) på forbindelsen 206 bestemt av innstillingene for Umin og Q min, samt Umax og Qmax.

- 5 Selv om oppfinnelsen er forklart med samtlige innstillinger for Umin, Umax, Uth, Qmin, Qmax, T1 og T2 satt til verdier som gjør disse aktive ved utførelsen av sveiseoperasjonseksempelet som er forklart over, kan oppfinnelsen også utføres slik at en eller flere av disse parametrene er utelatt. For eksempel kan det tenkes at det for enkelte sveiseapparater ikke noen sinne vil være aktuelt å utføre sveiseoperasjoner som gjør det nødvendig å benytte en "etterstrømning" av gass i et tidsrom T2, i hvilket tilfelle denne styringsparameteren da kan være fullstendig utelatt, både som funksjonalitet i styringenheten 112, og i grensesnittet hos en innstillingsanordning 113.

15 Mer generelt kan forholdet mellom inngangssignalet (trådmatningshastigheten, eller sveisestrømmen) til og styringssignalet (strømningsraten) fra styringenheten 112 beskrives ved uttrykket:

$$Q = f(U)$$

Relasjonen mellom inngangssignal og styringssignal behøver altså ikke være proposjonalt eller lineært, da det kan være andre forhold av viktighet for sveisearbeidet som kan forde en annen avhengighet. Ved å anvende en mikroprosessor, eller en mikrokontroller, i styringenheten 112, blir implementering av de fleste tenkelige relasjoner å løse forholdsvis enkle programmeringstekniske oppgaver.

25 Styringenheten 112 kan dessuten forsynes med så vel standardinnstillinger som tabeller for andre innstillinger og parametre, avhengig av slike forhold som for eksempel den trådtype som anvedes, materialet som skal sveises, gasstype, omgivelsesbetingelser, og så videre. Gjennom et logisk oppbygget grensesnitt vil operatøren enkelt kunne omstille så vel apparat som dekkgassstiførsel, hvilket igjen vil tilsi forbedret økonomi og en større sikkerhet for at resultatet av en sveiseoperasjon har den ønskede kvaliteten.

30 I en utførelse av et dekkgassleveringssystem i henhold til oppfinnelsen utgjøres strømningsreguleringsventilen 111 av en elektrisk pulset ventilanordning. Styringssignalet til strømningsreguleringsventilen 111 blir da et pulstog med varierende frekvens og/eller pulsforhold som funksjon av inngangssignalene til styringenheten 35 112.

I figurene 2 og 3 er styringenheten 112 forsynt med en utgangsforbindelse 209. Dette er en valgfri utgangsforbindelse som kan bære et eller flere varslings- eller indikatorsignaler som kan være nyttige ved utførelse av en sveiseoperasjon. For eksempel kan styringenheten 112 utgi et varslingssignal som forteller operatøren at strømningsraten har nådd maksimalverdien Qmax, eller for eksempel, for konstellasjonen i figur 2, at korrekjonssignalet som er avledet av signalet fra strømningsføleren 111 ikke er i stand til å korrigere et avvik, med den følge at strømningsraten vil avvike fra ønsket verdi. Det sistnevnte tilfellet kan for eksempel oppstå om gassreservoaret skulle gå tomt under utførelse av en sveiseoperasjon.



P a t e n t k r a v

1.

- Styringssystem for styring av dekkgassforsyning til et trådsveiseapparat, hvilket  
5 trådsveiseapparat har en trådmatningsanordning (106) med en matningssignalutgang som er angivende for en trådmatningshastighet (U), hvilket trådsveiseapparat er tilknyttet et gassreservoar (101) via en gassforsyningsslinje (210, 202), i hvilken forsyningsslinje det etter valg kan være anordnet en trykkregulator (102) og et manometer (103),  
10 karakterisert ved at styringssystemet innbefatter, en styrbar gasstrømningsventil (110) med et ventilinnløp, et ventilutløp og en ventilstyringssignalinngang, en gasstrømningssensor (111) med et gassinnløp, et gassutløp og en sensorsignalutgang, og  
15 en programmerbar styringskrets (112) med en første og en andre inngang og en første utgang, hvor gassreservoaret har en innløpsforbindelse (201, 202) til ventilinnløpet, ventilutløpet har en ventilutløpsforbindelse (207) gassinnløpet, gassutløpet har en gassutløpsforbindelse (208) til et dekkgassutløp, matningssignalutgangen har en matningssignalforbindelse (203) til den første inngangen, sensorsignalutgangen har en sensorsignalforbindelse (205) til den andre inngangen, styringssignalutgangen har en styringssignalforbindelse (206) til ventilstyringssignalinngangen, og den programmerbare styringskretsen innbefatter en prosessor som i samsvar med et minst ett program i et første minne i styringskretsen på basis av signaler mottatt på de  
20 første og andre inngangene tilveiebringer på den første utgangen et ventilstyringssignal (Q), hvilket ventilstyringssignal har et dynamisk verdiområde avgrenset ved en forhåndsbestemt minsteverdi (Qmin) og en forhåndsbestemt størsteverdi (Qmax).  
25

2.

- 30 Styringssystem som angitt i krav 1, karakterisert ved at den programmerbare styringskretsen har en tredje inngang, hvilken tredje inngang utgjør en kommunikasjonsport for overføring av det minst ene programmet fra en programmeringsanordning (113), via en kommunikasjonsforbindelse (204), til minnet.

35 3.

- Styringssystem som angitt i krav 1 eller 2, karakterisert ved at programmet innbefatter minst en instruksjon til prosessoren som instruerer prosessoren

til å utgi ventilstyringssignalet som et signal som er proposjonalt med et signal som representerer forskjellen mellom signalet på den første inngangen og signalet på den andre inngangen.

5 4.

Styringssystem som angitt i krav 1 eller 2, karakterisert ved at programmet innbefatter minst en instruksjon til prosessoren som instruerer prosessoren til å utgi ventilstyringssignalet som et signal som er proposjonalt med et signal som representerer forskjellen mellom signalet på den første inngangen og signalet på den andre inngangen, proposjonalt med et signal som representerer et tidsintegral av forskjellen mellom signalet på den første inngangen og signalet på den andre inngangen, og proposjonalt med et signal som representerer en tidsderivert av forskjellen mellom signalet på den første inngangen og signalet på den andre inngangen.

15 5.

Styringssystem som angitt i et hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at programmet innbefatter minst en instruksjon til prosessoren som instruerer prosessoren, fra det tidspunkt da signalet på den første inngangen overstiger en første terskelverdi ( $U_{th1}$ ) og i et deretter umiddelbart følgende første forhåndsbestemtidsrom, til å utgi på den første utgangen utelukkende et signal som er konstant og med en verdi som i hovedsak tilsvarer minsteverdien ( $Q_{min}$ ).

6.

Styringssystem som angitt i et hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at styringskretsen innbefatter et andre minne anordnet til fortløpende å registrere signalverdien på den første utgangen, og at programmet innbefatter minst en instruksjon til prosessoren som instruerer prosessoren, fra det tidspunkt da signalet på den første inngangen underskridet en andre terskelverdi ( $U_{th2}$ ) og i et deretter umiddelbart følgende andre forhåndsbestemtidsrom, til å utgi på den første utgangen utelukkende et signal som er konstant og med en verdi som i hovedsak tilsvarer signalverdien på tidspunktet, eller umiddelbart før tidspunktet, da signalet på den første inngangen underskred den andre terskelverdien.

7.

Styringssystem som angitt i et hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at den første terskelverdien ( $U_{th1}$ ) er lik den andre terskelverdi ( $U_{th2}$ ).

8.

- Styringssystem som angitt i et hvilket som helst av kravene 3, 4, 5, 6, og 7,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at styringskretsen innbefatter et  
styringsparameterregister for lagring av minst en av minsteverdien ( $Q_{min}$ ),  
størsteverdien ( $Q_{max}$ ), den første terskelverdien ( $U_{th1}$ ), den andre teskelverdien ( $U_{th2}$ ),  
en trådmatningshastighetsminsteterskel ( $U_{min}$ ) og en  
trådmatningshastighetsstørsteterskel ( $U_{max}$ ),  
at programmet innbefatter minst en instruksjon til prosessoren som instruerer  
prosessoren til å fastlegge proposjonaliteten slik styringskretsen på den første utgangen  
utgir minsteverdien ( $Q_{min}$ ) når trådmatningshastigheten ( $U$ ) tilsvarer  
trådmatningshastighetsminsteterskelen ( $U_{min}$ ) og størsteverdien ( $Q_{min}$ ) når  
trådmatningshastigheten ( $U$ ) tilsvarer trådmatningshastighetsstørsteterskelen ( $U_{max}$ ), og  
at programmet innbefatter minst en instruksjon til prosessoren som instruerer  
prosessoren til på den første utgangen å utgi minsteverdien ( $Q_{min}$ ) når  
trådmatningshastigheten ( $U$ ) er under trådmatningshastighetsminsteterskelen ( $U_{min}$ ) og  
størsteverdien ( $Q_{min}$ ) når trådmatningshastigheten ( $U$ ) er over  
trådmatningshastighetsstørsteterskelen ( $U_{max}$ )

20 9.

- Styringssystem som angitt i et hvilket som helst av de foregående krav,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at den programmerbare styringskretsen har en andre  
utgang, hvilken andre utgang utgir et varslingssignal når den første utgangen utgir  
minsteverdien ( $Q_{min}$ ) eller når trådmatningshastigheten ( $U$ ) tilsvarer eller er lavere  
enn trådmatningshastighetsminsteterskelen ( $U_{min}$ ).

10.

- Styringssystem som angitt i et hvilket som helst av de foregående krav,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at den programmerbare styringskretsen har en andre  
utgang, hvilken andre utgang utgir et varslingssignal når den første utgangen utgir  
størsteverdien ( $Q_{max}$ ) eller når trådmatningshastigheten ( $U$ ) tilsvarer eller er høyere enn  
trådmatningshastighetsstørsteterskelen ( $U_{max}$ ).

11.

- Styringssystem som angitt i et hvilket som helst av kravene 2 - 10,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at kommunikasjonsporten videre er anordnet for

overføring av styringsparametere fra programmeringsanordningen (113), via kommunikasjonsforbindelsen (204), til den programmerbare styringskretsen.minnet.

12.

- 5 Styringssystem som angitt i et hvilket som helst av kravene 2 - 11,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at kommunikasjonsporten videre er anordnet for  
overføring mellom programmeringsanordningen og den programmerbare  
styringskretsen av data lagret i, eller for lagring i, parameterregisteret og av data som  
representerer minst en av et ventilstyringssignal (Q), en trådmatningshastighet (U), og et  
10 varslingssignal.

13.

- Styringssystem som angitt i et hvilket som helst av kravene 2 - 12,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at programmeringsanordningen innbefatter et  
15 brukergrensesnitt for innmating av styringsparametere og for visning av data overført til  
og fra den programmerbare styringskretsen.

14.

- Styringssystem som angitt i et hvilket som helst av kravene 2 - 13,  
20 k a r a k t e r i s e r t v e d at programmeringsanordningen er en personlig  
datamaskin (PC).

15.

- Fremgangsmåte for styring av dekkgassforsyning til et trådsveiseapparat tilknyttet et  
25 gassresevoar (101) via en gassforsyningsslinje (210, 202), i hvilken forsyningsslinje det  
etter valg kan være anordnet en trykkregulator (102) og et manometer (103), hvilket  
trådsveiseapparat innbefatter en trådmatningsanordning (106) med en  
matningssignalutgang som er angivende for en trådmatningshastighet (U), en styrbar  
gasstrømningsventil (110) med et ventilinnløp, et ventilutløp og en  
30 ventilstyringssignalinngang, en gasstrømningssensor (111) med et gassinnløp, et  
gassutløp og en sensorsignalutgang, og en programmerbar styringskrets (112) med en  
første og en andre inngang og en første utgang, hvor gassreservoaret har en  
innløpsforbindelse (201, 202) til ventilinnløpet, ventilutløpet har en  
ventilutløpsforbindelse (207) gassinnløpet, gassutløpet har en gassutløpsforbindelse  
35 (208) til et dekkgassutløp, matningssignalutgangen har en matningssignalforbindelse  
(203) til den første inngangen, sensorsignalutgangen har en sensorsignalforbindelse  
(205) til den andre inngangen, styringssignalutgangen har en styringssignalforbindelse

(206) til ventilstyringssignalinngangen, og den programmerbare styringskretsen innbefatter en prosessor som i samsvar med et minst ett program i et første minne i styringskretsen på basis av signaler mottatt på de første og andre inngangene tilveiebringer på den første utgangen et ventilstyringssignal (Q), hvilket

5 ventilstyringssignal har et dynamisk verdiområde avgrenset ved en forhåndsbestemt minsteverdi (Qmin) og en forhåndsbestemt størsteverdi (Qmax),  
 karakterisert ved  
 å utgi ventilstyringssignalet som et signal som er proposjonalt med et signal som representerer forskjellen mellom signalet på den første inngangen og signalet på den

10 andre inngangen.

## 16.

Fremgangsmåte for styring av dekkgassforsyning til et trådsveisapparat tilknyttet et gassresevoar (101) via en gassforsyningslinje (210, 202), i hvilken forsyningslinje det etter valg kan være anordnet en trykkregulator (102) og et manometer (103), hvilket trådsveisapparat innbefatter en trådmatningsanordning (106) med en matningssignalutgang som er angivende for en trådmatningshastighet (U), en styrbar gasstrømningsventil (110) med et ventilinnløp, et ventilutløp og en ventilstyringssignalinngang, en gasstrømningssensor (111) med et gassinnløp, et gassutløp og en sensorsignalutgang, og en programmerbar styringskrets (112) med en første og en andre inngang og en første utgang, hvor gassreservoaret har en innløpsforbindelse (201, 202) til ventilinnløpet, ventilutløpet har en ventilutløpsforbindelse (207) gassinnløpet, gassutløpet har en gassutløpsforbindelse (208) til et dekkgassutløp, matningssignalutgangen har en matningssignalforbindelse (203) til den første inngangen, sensorsignalutgangen har en sensorsignalforbindelse (205) til den andre inngangen, styringssignalutgangen har en styringssignalforbindelse (206) til ventilstyringssignalinngangen, og den programmerbare styringskretsen innbefatter en prosessor som i samsvar med et minst ett program i et første minne i styringskretsen på basis av signaler mottatt på de første og andre inngangene tilveiebringer på den første utgangen et ventilstyringssignal (Q), hvilket

20 ventilstyringssignal har et dynamisk verdiområde avgrenset ved en forhåndsbestemt minsteverdi (Qmin) og en forhåndsbestemt størsteverdi (Qmax),  
 karakterisert ved  
 å utgi ventilstyringssignalet som et signal som er proposjonalt med et signal som representerer forskjellen mellom signalet på den første inngangen og signalet på den

25 andre inngangen, proposjonalt med et signal som representerer et tidsintegral av forskjellen mellom signalet på den første inngangen og signalet på den andre inngangen,

og proporsjonalt med et signal som representerer en tidsderivert av forskjellen mellom signalet på den første inngangen og signalet på den andre inngangen.

17.

- 5 Fremgangsmåte som angitt i krav 15 eller 16, karakterisert ved å utgi på den første utgangen fra det tidspunkt da signalet på den første inngangen overstiger en første terskelverdi ( $U_{th1}$ ) og i et deretter umiddelbart følgende første forhåndsbestem tidsrom, utelukkende et signal som er konstant og med en verdi som i hovedsak tilsvarer minsteverdien ( $Q_{min}$ ).

10

18.

- 15 Fremgangsmåte som angitt i krav 15 eller 16, karakterisert ved å utgi på den første utgangen fra det tidspunkt da signalet på den første inngangen underskriver en andre terskelverdi ( $U_{th2}$ ) og i et deretter umiddelbart følgende andre forhåndsbestem tidsrom, utelukkende et signal som er konstant og med en verdi som i hovedsak tilsvarer signalverdien på tidspunktet, eller umiddelbart før tidspunktet, da signalet på den første inngangen underskred den andre terskelverdien.

19.

- 20 Fremgangsmåte som angitt i et kravene 17 eller 18, karakterisert ved at den første terskelverdien ( $U_{th1}$ ) er lik den andre terskelverdi ( $U_{th2}$ ).

20.

- 25 Fremgangsmåte som angitt i et kravene 15 - 19, karakterisert ved å lagre i et styringsparameterregister i styringskretsen minst en av minsteverdien ( $Q_{min}$ ), størsteverdien ( $Q_{max}$ ), den første terskelverdien ( $U_{th1}$ ), den andre terskelverdien ( $U_{th2}$ ), en trådmatningshastighetsminsteterskel ( $U_{min}$ ) og en trådmatningshastighetsstørsteterskel ( $U_{max}$ ),  
å fastlegge proposjonaliteten slik at styringskretsen på den første utgangen utgir minsteverdien ( $Q_{min}$ ) når trådmatningshastigheten ( $U$ ) tilsvarer trådmatningshastighetsminsteterskelen ( $U_{min}$ ) og størsteverdien ( $Q_{max}$ ) når trådmatningshastigheten ( $U$ ) tilsvarer trådmatningshastighetsstørsteterskelen ( $U_{max}$ ), og  
å utgi på den første utgangen minsteverdien ( $Q_{min}$ ) når trådmatningshastigheten ( $U$ ) er under trådmatningshastighetsminsteterskelen ( $U_{min}$ ) og størsteverdien ( $Q_{max}$ ) når trådmatningshastigheten ( $U$ ) er over trådmatningshastighetsstørsteterskelen ( $U_{max}$ ).

21.

Fremgangsmåte som angitt i et kravene 15 eller 16, karakterisert ved å utgi på en andre utgang hos den programmerbare styringskretsen, et varslingssignal når den første utgangen utgir minsteverdien ( $Q_{min}$ ) eller når trådmatningshastigheten ( $U$ ) er tilsvarer eller er lavere enn trådmatningshastighetsminsteterskelen ( $U_{min}$ ), eller et varslingssignal når den første utgangen utgir størsteverdien ( $Q_{max}$ ) eller når trådmatningshastigheten ( $U$ ) tilsvarer eller er høyere enn trådmatningshastighetsstørsteterskelen ( $U_{max}$ ).

10 22.

Fremgangsmåte som angitt i et kravene 15 - 21, karakterisert ved å overføre styringsparametere fra en programmeringsanordning (113), via en kommunikasjonsforbindelse (204), til den programmerbare styringskretsen.

15 23.

Fremgangsmåte som angitt i et kravene 15 - 21, karakterisert ved å overføre mellom en programmeringsanordning (113) og den programmerbare styringskretsen, via en kommunikasjonsforbindelse (204), data lagret, eller for lagring, i parameterregisteret, og data som representerer minst en av et ventilstyringssignal ( $Q$ ), en trådmatningshastighet ( $U$ ), og et varslingssignal.

24.

Fremgangsmåte som angitt i et kravene 23, karakterisert ved å innmatri styringsparametere, og å vise av data overført til og fra den programmerbare styringskretsen, ved hjelp av et brukergrensesnitt hos programmeringsanordningen.

25.

Fremgangsmåte som angitt i et kravene 22 - 24, karakterisert ved at programmeringsanordningen er en personlig datamaskin (PC).

30

26.

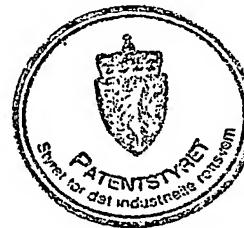
Sveiseapparat, karakterisert ved at det innbefatter et styringssystem i henhold til et hvilket som helst av patentkravene 1 - 14.

35



Med oppfinnelsens system og fremgangsmåte oppnås styring av dekkgass i et elektrisk sveiseapparat med automatisk trådmatning ved å styre dekkgassens strømningsrate som en funksjon av den oppnådde trådmatningshastigheten og/eller sveisestrømmen. En styringskrets 112 mottar et inngangssignal 203 som er representativt for trådmatningshastigheten og/eller sveisestrømmen, og utgir som reaksjon på inngangssignalet 203 et styringssignal 206 til en styrbar strømningsreguleringsventil 110 i en gasstilførselslinje 201, 202, 208 som fører dekkgass fra et reservoar 101, via en trykkreduksjonsventil 102, til et utløpsmunnstykke på sveiseapparatets sveisepistol. En innstillingseenhet 113 gir en operatør et grensesnitt som muliggjør innstilling av parametre som bestemmer strømningsratefunksjonen.

Fig. 2



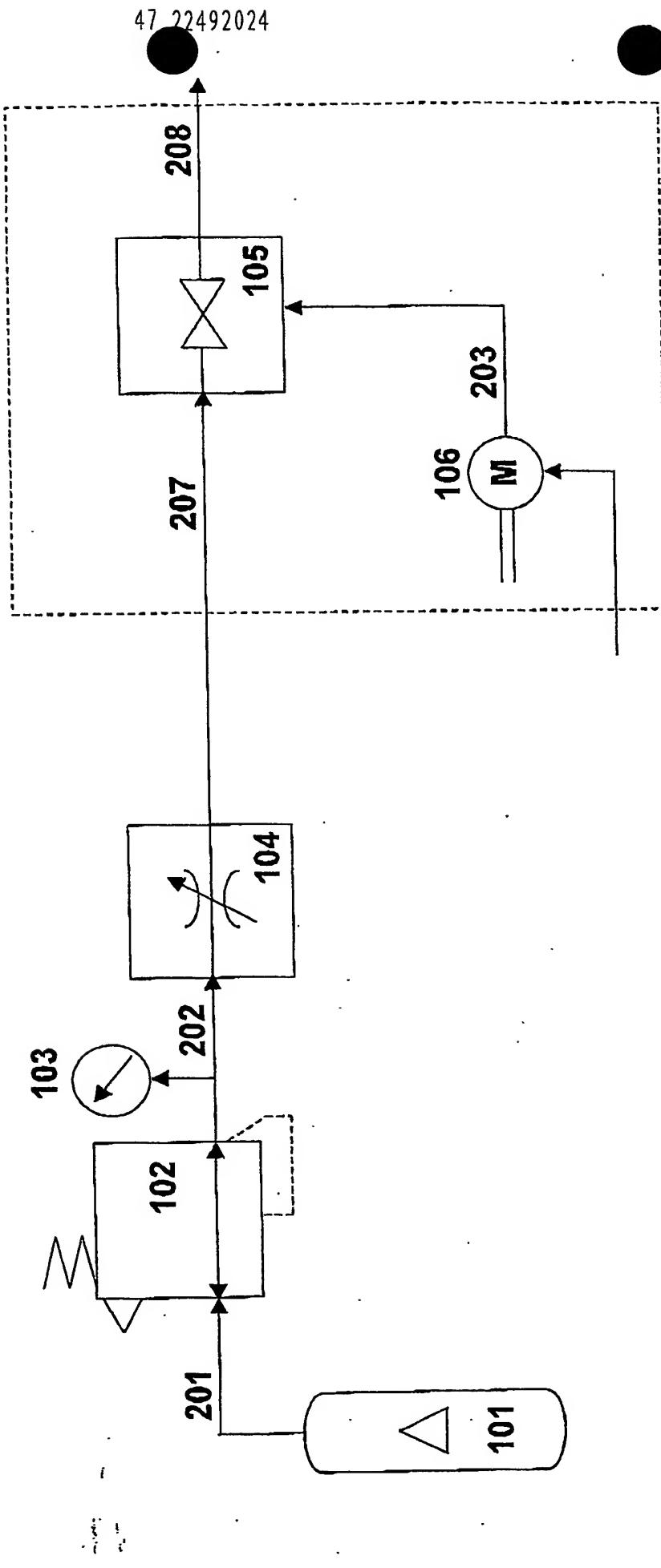
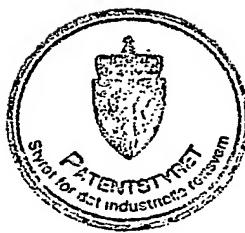


Fig. 1  
Kjent teknikk



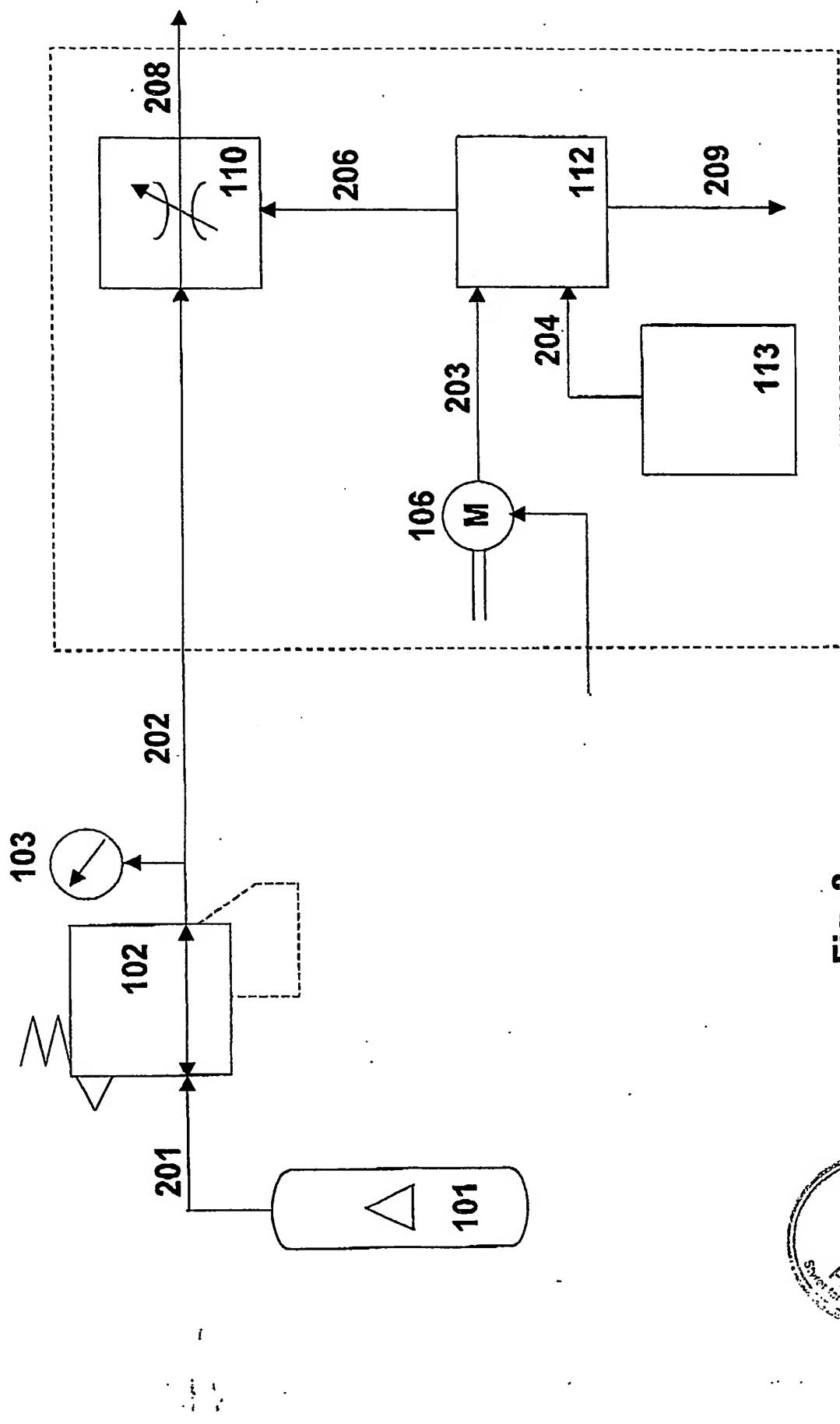
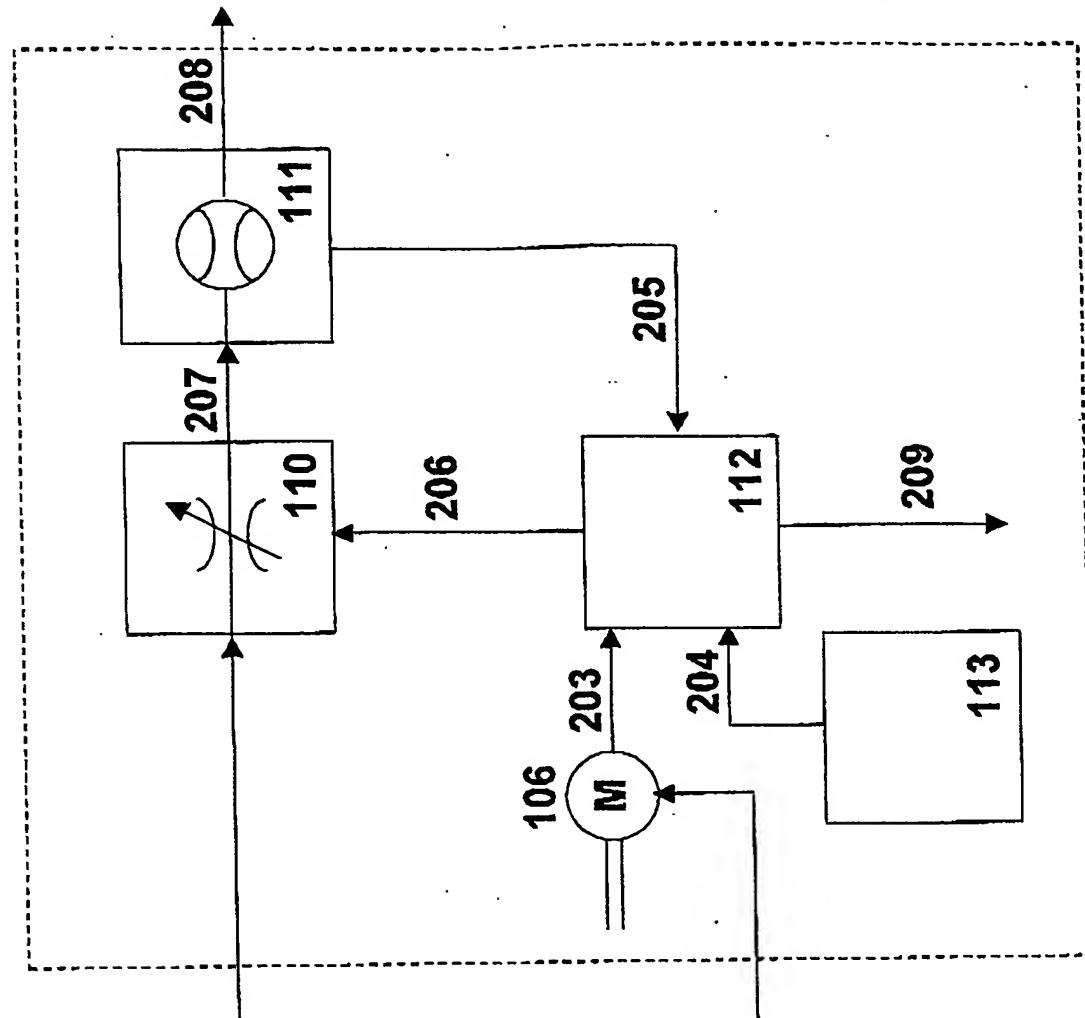


Fig. 2



**Fig. 3**

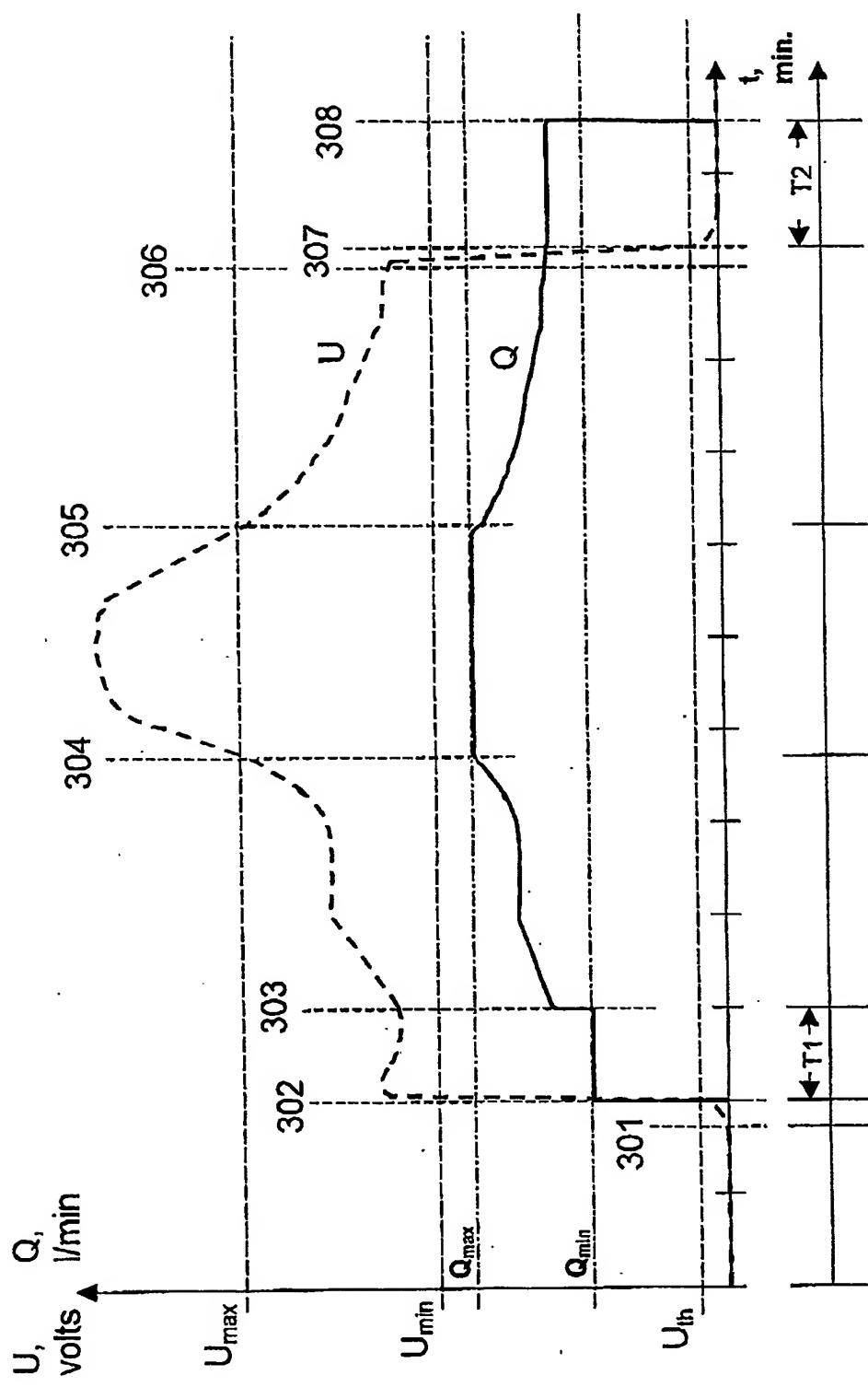


Fig. 4



BEST AVAILABLE COPY

# Regulator.

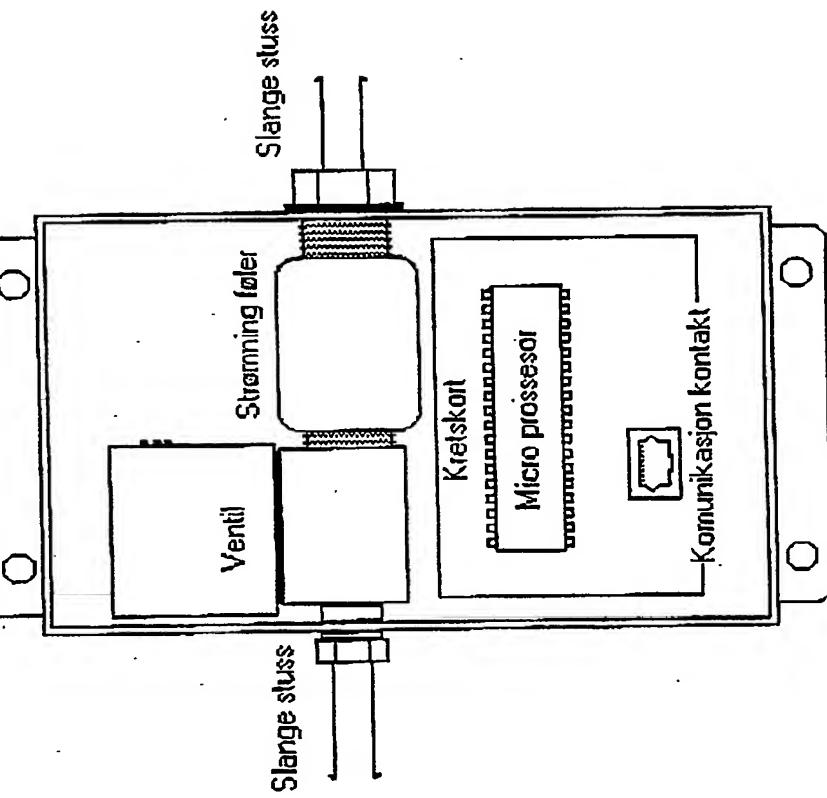


Fig. 5



BEST AVAILABLE COPY

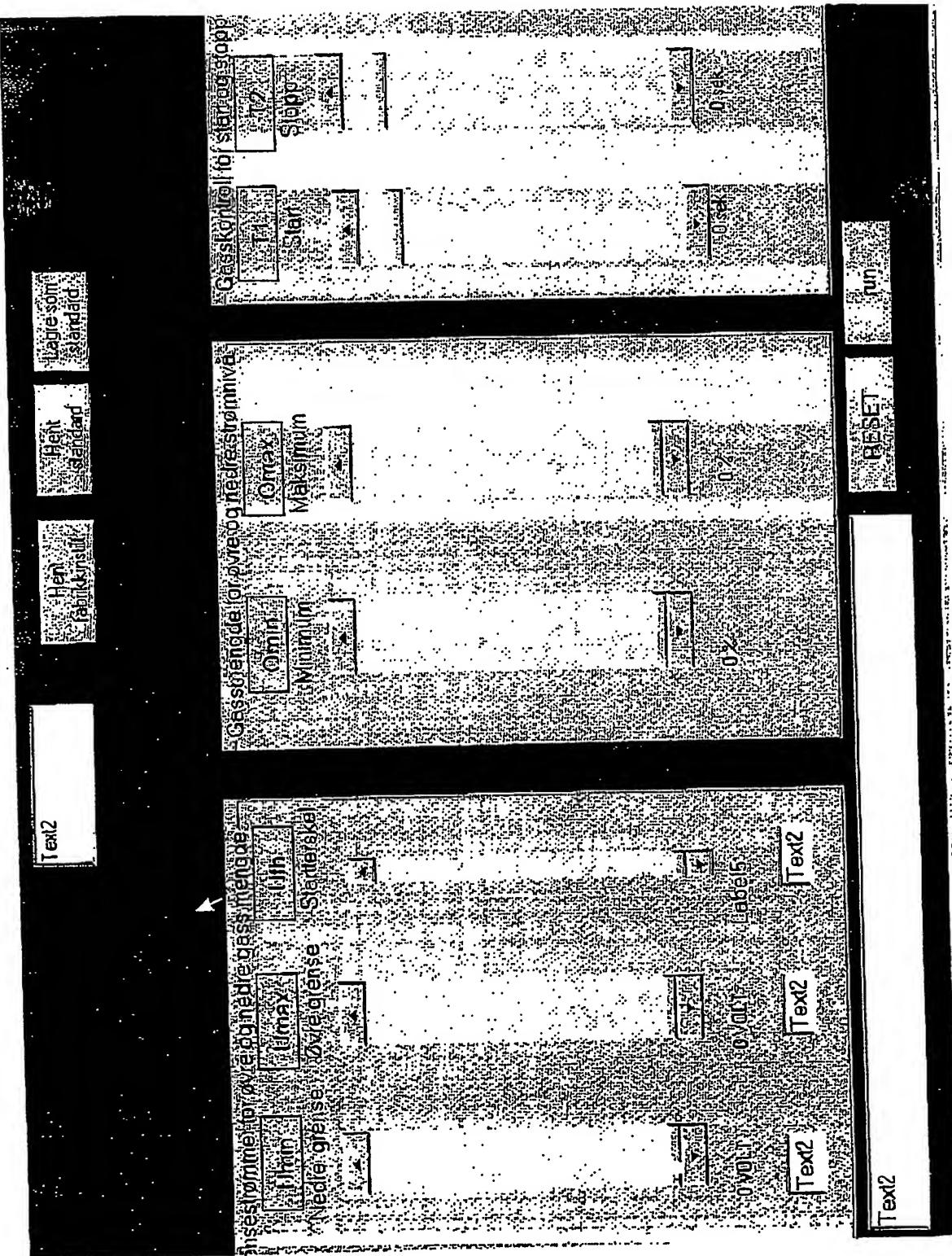


Fig. 6

BEST AVAILABLE COPY



$R_1 = 510 \text{ ohm}$   $R_2 = 27 \text{ kohm}$   $R_3 = 18 \text{ kohm}$   $R_4 \& R_5 = 2 \text{ kohm}$

$P_1, P_2 \& P_3 = 4,7 \text{ ohm}$ ,  $C_1 = 100\text{nF}$ ,  $C_2 = 1\text{uF}$ ,  $C_3 = 4,7\mu\text{F}$   $C_4 = 100\mu\text{F}$

$D_{Z1} = 4,7 \text{ V}$ ,  $D_{Z2} = 24 \text{ V}$

Vennligspolen koples mellom K1 & K2.

Driftspanningen(max 50V, min 24V) koples mellom +U og gjord.

Syrespenningen (max 24V) koples mellom Us og gjord.

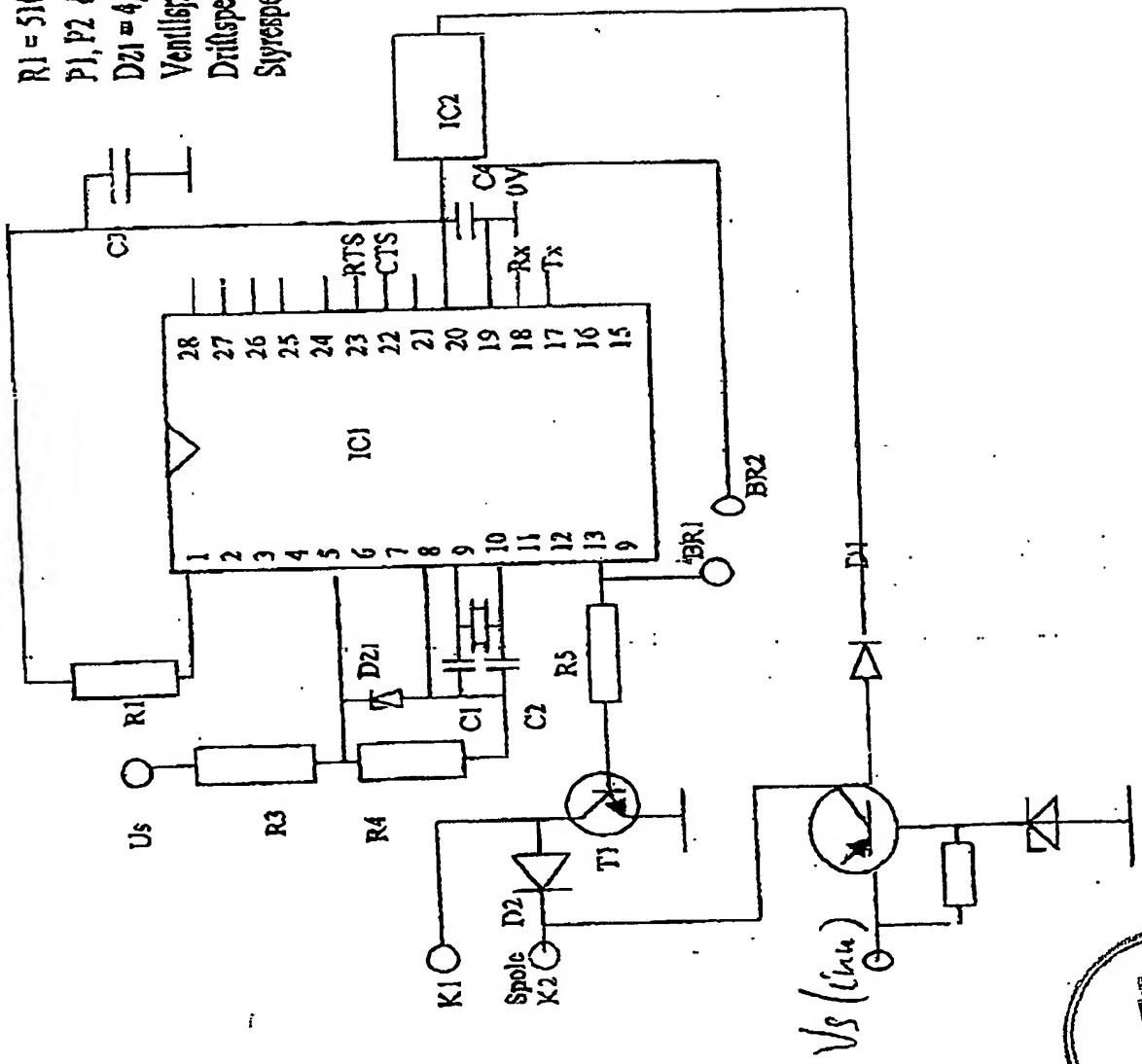
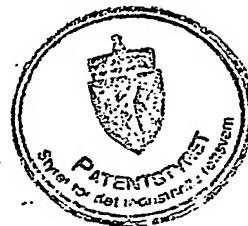


Fig. 7



BEST AVAILABLE COPY